

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑪特許出願公開  
昭53—128353

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 01 D 5/12

識別記号

⑥日本分類  
106 C 32

庁内整理番号  
7707—24

③公開 昭和53年(1978)11月9日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ブラシ無し位置検出装置

①特 願 昭53—43740

②出 願 昭53(1978)4月13日

優先権主張 ②1977年4月14日③アメリカ国  
(US)④787391

⑦発明者 ジョン・エイ・ハー  
アメリカ合衆国ニュージャージ  
ー州ガーウッド・ロウカスト・  
アベニュー154

⑦発明者 ウォルフガング・ジャフエ  
アメリカ合衆国ニュージャージ  
ー州ローゼル・パーク・ジェロ  
ーム・ストリート125ジエ

⑧出願人 ザ・シンガー・コンパニー  
アメリカ合衆国ニューヨーク州  
ニューヨーク市ロックスフェラー  
・プラザ30

⑨代理人 弁理士 浅村皓 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

ブラシ無し位置検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) ブラシ無し位置検出装置において、永久磁化可能な材料より形成された素子、ホール効果発生素子、前記のホール効果発生素子および前記の永久磁化可能な素子を相互に隣接した状態でかつあらかじめ定められた経路内を相互に相対移動運動を行なわせるように支持するための支持装置を包含し、前記素子間の相対移動運動の前記経路の全体にわたってあらかじめ定められた値のホール効果電圧出力を発生するため、前記の永久磁化可能な素子の、選択された場所が前記経路に沿って異なつた磁気強度に磁化されており、前記の磁化が行なわれる間に特定の永久磁化可能な素子に隣接した前記支持装置によつて支持された特定のホール効果発生素子によつて発生されるホール効果電圧の制御の下に前記磁化が前記永久磁化可能な素子内で行なわれるようにされた前記のブラシ無し

位置検出装置。

(2) ブラシ無し角位置検出装置において、永久磁化可能な材料より形成される中空円筒素子、薄く平らではば平板状のホール効果発生素子、および前記中空円筒素子の中において前記ホール効果発生素子を円筒の軸に對象にかつ直径方向の平面にはば平行に支持し、前記素子間に相対的回転運動を与える支持装置を包含し、前記円筒素子は、前記円筒素子と特定のホール効果発生素子との間の相対回転運動の各象限の間、ほぼ直線的なホール効果電圧出力を前記素子の相対回転運動に際して発生させるように、前記円筒素子の前記軸に対して直角な方向に磁化され、かつ対角線方向の部分は逆の磁化極性をもちその磁化の強さは前記円筒素子の周辺で変化しており、前記の磁化は、前記中空円筒素子の中におかれた前記の特定のホール効果発生素子によつて発生されたホール効果電圧による制御の下に前記中空円筒素子中に行なわれるようにされた前記のブラシ無し角位置検出装置。

(3) 特許請求の範囲第2項に記載されたブラシ無し

し角位置検出装置において、前記の磁化が行なわれる間、前記中空円筒素子に相対的なあらかじめ定められた角位置におかれた前記の特定のホール効果発生素子によつて発生されるホール効果電圧によつてその作用が制御される電磁石の単一对の整形後の作用により同時に前記の磁化の強さの変化する場所が前記中空円筒素子中に生成されるようにされた前記のブラシ無し角位置検出装置。

(4) 特許請求の範囲第2項に記載されたブラシ無し角位置検出装置において、大きさおよび向きがほぼ前記の個々の磁化の強さの場所のそれに対応している電磁石の極の継続した作用によつて、前記の個々の磁化の強さの異なつた場所が前記中空円筒素子中に生成され、前記の継続した作用の間前記の中空円筒素子に対し相対的なあらかじめ定められた角位置にある前記の特定のホール効果発生素子によつて発生されるホール効果電圧によつて前記の継続した作用が制御されるようにされた前記のブラシ無し角位置検出装置。

### 3. 発明の詳細な説明

僅の全領域にわたつてホール効果出力に適応させる簡単な技術はない。

本発明の目的は変動に対して広い許容範囲を持つた無作為に選択された部品を用いて組立てることができるブラシ無し位置検出装置において、その装置内ではすべての上記の組立てられた装置の出力ホール効果電圧が検出しようとするどの位置においてもほぼ同一であるよう定めることができる前記のブラシ無し位置検出装置を提供する点にある。本発明のこの目的は製作中に装置が受ける処理工程、特に位置検出装置により発生したホール効果電圧に影響を与える磁化の強さの処理を制御するために各々の位置検出装置のホール効果発生器の出力を用いることにより達成される。

位置検出装置の素子間の相対的移動経路を通して要求されるホール効果出力電圧の曲線の複雑さや必要な応答の精度に関連して各種の異なつた磁気誘導方式が可能である。従つて永久磁化が可能な異なつた選ばれた場所のすべてに磁気を同時に誘導するために1対の電磁極を用いることができ、

本発明はブラシ無し位置検出装置の分野に関連する。このような装置は例えば熟知の方法で制御しようとする装置の実際の位置と関係した信号を供給するためのサーボ装置中に使用される。

整流を要求される導線巻きポテンシオメータおよび装置が今まで位置検出装置として用いられてきた。しかしそれらにおいてはブラシがいたみ、そのために寿命に悪い影響を与えた。

R. B. デビッドソン Jr. によつて出願され、

1968年1月23日に米国特許第3,365,594号中に開示されたような位置検出装置に用いられたホール効果発生器はあらかじめ定められた出力を与えるものではなく、関連した装置との間に使用可能なインターフェイスを提供するために上記引用の特許中において31で示されるような高価な増幅器を必要とする。このような性質を有する先行技術の装置中にある増幅器やそれに類似の装置は、例えば出力の最高値に与える影響のようにホール効果出力に対して限られた影響を与えることが出来るだけである。検出しようとする相対位

誘導された磁気の強さの中で要求される変動に影響を与えるよう電磁極の形をあらかじめ定めることができる。電磁極の継続した作用により、誘導された磁気中の変動への適応性に対する特別な精度と最大の許容範囲が与えられ、従つてその結果生じたホール効果電圧発生において最大の変動が与えられる。前記の電磁極の各々はその大きさが限られており、磁化しようとする特定の場所との間にある位置関係をもっている。しかしながら各々の異なつた方式において、結果として生ずる位置の検出装置中で機能して位置を指示するホール効果電圧を発生する同一のホール効果発生器が装置中に留まつている同一の永久磁石素子中の磁気誘導を制御するために用いられる。

第1図および第2図に記載するように本発明の位置検出装置の望ましい形の装置は軸受12がその中に固定されているわく平板11を包含している。軸13が軸受中で支えられており、軸受中で軸に固定され軸受の1側に配置されたカラ14、および軸受の他側で軸にねじ山によつて当接され

た締め具15により軸方向に支えられている。非磁化性材料で作られているのが堅ましい背張り平板16がカラ14に固定され、ねじ17によりその周辺で鉄材料よりなる円筒形リム18に固定されており、リム18内には接着剤或いはそれと類似のものによつて円環形の永久磁化可能素子19が固定されている。永久磁化可能素子19はその中心に円形の孔20を有するように形成され、その中には毎く平らなほど平面のホール効果発生素子21が配置されている。

ホール効果発生素子21はわく平板22で支えられ、わく平板22は固定ボルト23により<sup>わく</sup>24平板11と共に単一体として組立てられ、向わく平板はスペーサ24によつてあらかじめ定められた距離だけへだたつて保たれている。ホール効果発生素子より電気導線25-25がそなえられ、その導線により制御電流を印加することができる。他方電気導線26-26はホール効果発生素子21で発生したホール効果電圧を送る。制御電流が一様に保たれている時、ホール効果電圧はホール効

果発生器を横切つて通過する磁束の密度に応じて変化する。第3a図および第3b図に例示するように、横方向に磁化された磁化素子において磁束線は図示するように磁化素子の中心孔20を横断し、ホール効果発生素子が第3a図に示すように位置するとき最大のホール効果出力が発生し、第3b図に示すように位置するとき最小出力が発生する。第1図より第6図までに例示した構成の利点はホール効果発生器の角移動のみによつてホール効果出力にかなりの効果を与えるが、横方向への動きはそれと対照的に実験に測りうる影響をもっていない。その結果この構成は振動又は類似の現象によつて影響をうけない。

第7図は位置検出装置の1つの変形を例示したものであつて、その装置内にはわく31が備えられており、わくは案内チャネル32をもっており、チャネル内では永久磁化可能な材料でつくられた磁束導磁石33が矢印で示された方向に摺動可能である。わく31から突出したブラケット34が磁石33に摺接した毎く平らなほど平面のホー

ール効果発生素子21を支えている。ホール効果発生素子21は制御電流用の電気導線25-25およびホール効果電圧用の導線26-26を包含している。ホール効果発生素子21に相対的な移動経路に沿つた導磁石33の磁化の強さに従つてホール出力電圧が変化し、ホール効果発生素子21に対する磁石素子33の相対位置の正確な指示を与えることができる。

本発明の位置検出装置の相対的に可動な素子の両者、即ち永久磁化可能素子およびホール効果発生素子があらかじめ定められた平均値からの許容範囲の変動を示しているのも、素子のバッチ工程を用いあらかじめ定められたホール効果電圧を発生する装置を得ることが不可能である。これは同一に形成されたホール効果発生素子が制御電流および磁束について同一条件下におかれた場合異なるホール効果電圧を発生するだけでなく、同一の形に形成され又同一処理をうけた永久磁石素子が同様に異なる量の磁束を保持するという事実にもとづく。

選択された装置を用いることにより、少数の装置は多分部品の1つの与えられた相対位置にあらかじめ定められたホール効果出力を発生するようになるが、それらの装置が相対位置の全範囲にわたつて予知可能な形で応答する可能性は殆んどない。

その結果先行技術によるホール効果位置検出装置は個々に独自のものであり、それらの装置は複雑で高価な制御装置、同調装置を必要とするか、又は装置と関連した個々に適応した回路や論理回路を必要とする。

実験的な意味において又量産的な機械工作に有用なように、本発明の位置検出装置は部品の無作為選択によつて組立て可能であるべきであり、且各々の上記の装置は部品のすべての相対位置において予知可能なホール効果出力を与えるものでなければならぬ。

第4図、第5図および第6図は位置検出装置の一律な出力に予知可能な形で到達する処理方法の3つの変形を例示している。第4図、第5図およ

び第6図中に第1図乃至第3図に例示した構成を例示の形で示したが、第7図の構成又は構成の他の変形についても同様に影響されることが理解されるだろう。

第4図に示すように永久磁化可能な素子およびホール効果発生素子21よりなる装置を一般に付勢コイル54を包含した53で示される電磁石の反対極51-51'の間におく。永久磁化可能素子19およびホール効果発生素子21はあらかじめ定められた相対位置中に入るよう調整されるが、いかなる位置も選択することができ、たゞ1つの選択の基準は選ばれたあらかじめ定められた位置において要求されるホール効果電圧を知っていなければならないことだけである。55に示したのは電磁付勢コイル54に接続された蓄電コンデンサバンクである。永久磁化可能素子19を飽和近磁化するに用いられる磁化電源56に反応してコンデンサバンクが第一に荷電される。次いで比較装置57中でホール効果発生出力26-26が既知の又は要求されたホール効果応答に対して測定

される。

比較装置は校正用電源58による一連の校正パルスの発生を調整する。校正用パルスの幅は限定されており、磁化電源56より供給されるパルスの方向と逆方向となつている。比較装置57が希望する磁気強度のレベルに到達し校正過程を停止することを示す迄これらの校正パルスは永久磁化可能素子19の磁気出力を低下させる。インシガン州トロイにあるLDJ電子会社で製作されたLDJ2001型のような通常の磁化装置において、本発明の位置検出装置の導線26-26中のホール効果電圧をLDJ2000磁化装置のガウスメータとおきかえることによつて、前記磁化装置を本発明で行なうに用いることができる。同じ特定のホール効果素子および磁化可能な素子が今後位置検出装置の操作に用いるのと同じく磁気誘導を制御するために用いる信号を発生するために用いられるので、このように組立てられたすべての装置があらかじめ定められた出力応答を生ずるだろう。

第4図に示した形において、部品の相対位置の全軌跡にわたつてホール効果電圧の希望する曲線を与えるような磁化の強さの勾配を素子19中に誘導するように実験的に設計された希望の形をもつように電磁石の極51-51'の対向面61-61'が形成される。

第5図は本発明の位置検出装置を処理するための変形された配列を例示しており、図中において磁気素子19の周辺の選択された場所にあらかじめ定められた強さの磁化を行なうために、電磁石73の1対の電磁極71-71'が異なつた程度で斜次付勢される。この変形において、各々の経路した磁化の間磁気素子19の周囲の限られた場所のみが影響をうけるよう極71-71'の大きさは小さいのが望ましい。

第5図の装置においてもコンデンサバンク55、磁化電源56、比較装置57および校正用電源の配列については第4図に示したと同じ配列を使用することができる。しかしながら第5図に示した装置において、磁化処理中の経路した各段階にお

いて処理した位置検出装置はその相対位置の範囲を経由して変位しなければならない、好ましくは各段階が永久磁化可能素子19の周辺に電磁石73の幅に等しい距離で磁化を行なう。処理された位置検出装置の軸13に75に示すようにポテンシオメータ76が機械的に接続せられ、ポテンシオメータは比較装置57に可変設定装置を提供し、従つて比較装置は位置検出装置によつてもたらされるホール効果電圧発生に対するあらかじめ定められた勾配を与えるよう適応させることができる。処理中のホール効果発生器の導線26-26は第4図中に例示された装置の場合と同じく比較装置に接続せられる。

第6図の例示は第4図および第5図に示した形の特徴を結合した本発明の位置検出装置を処理するための変形された配列である。第6図に示した形では第4図の場合と同様に磁化が全磁気素子19中で同時に行なわれるが、磁気素子19の周辺の個々の選択された場所は第5図に示した<sup>①</sup>と同じく個々に異なつた程度に磁化される。

対向極の対80-80'より87-87'までを包含した希望する数だけの異つた電磁石が処理しようとする位置検出装置に対して配列されており、順次に並んでいる電磁石の各々には導線が、位置検出装置上でこれらの電磁石の極に隣接した適当な場所の希望する磁化の強さに正比例するような巻線数で巻かれている。

第4図に示された装置中で用いられたものと同じ磁化装置の部品の配列を用いることができ、処理された位置検出装置のホール効果発生器出力が磁化故障を制御するために巻線26-26を経由して用いられる。部品の1つの既知の位置で希望するホール効果の応答が達成されたとき、部品の可能な相対的位置の全範囲にわたつて装置の応答中に要求される勾配を与えるために電磁石の巻線中の変動が自動的に与えられるだろう。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を具体化した位置検出装置の望ましい形の構成を示した断面図である。

第2図は第1図のはゞ(2-2)の線に沿つた

例示した透視図である。

19…永久磁化可能素子、21…ホール効果発生素子、22…わく平板(支持装置)、51-51', 61-61', 71-71', 80-80', ~ 87-87'…電磁石極

代理人…浅 村 昭  
外 4 名

断面図である。

第3a図は第1図および第2図に例示された本発明の形の磁石およびホール効果発生素子の略図であつて、磁束線を示しており、最高のホール効果電圧の発生が得られる場合の部品の位置を示している。

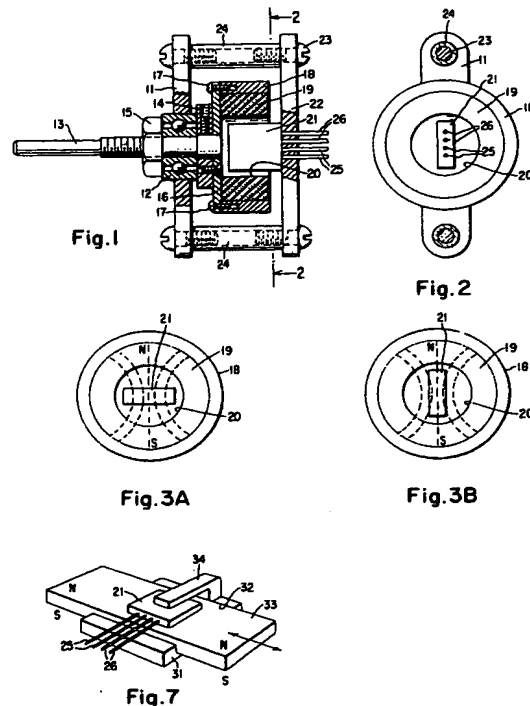
第3b図は第3a図と類似の略図ではあるが、最低のホール効果電圧の発生が得られる場合の部品の位置を示している。

第4図は位置検出装置の部品の配列の略図であつて、位置検出装置中の磁気誘導装置および磁気誘導を調整する制御回路の基本素子と共に示されている。

第5図は位置検出装置中で磁気誘導過程を調整するための、第3図に示した配列の変形の略図である。

第6図は位置検出装置中で磁気誘導過程を調整するための、第3図に示した配列を更に変形したものの略図である。

第7図は本発明の位置検出装置の構成の変形を



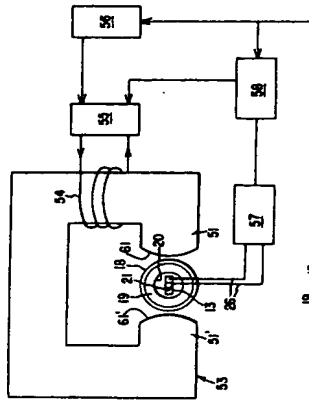


Fig. 4

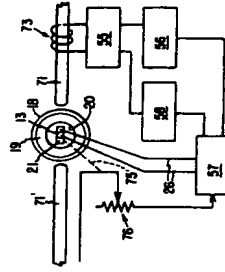


Fig. 5

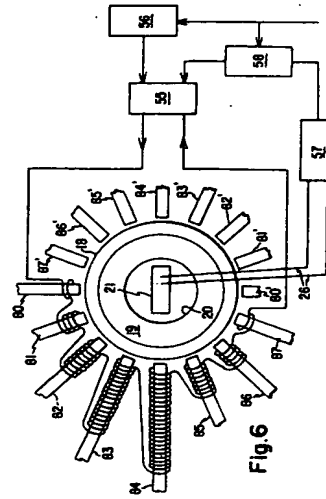


Fig. 6